

Warning: PAJ Data was not available on download time. You may get bibliographic data in English later.

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]

It is how to display a picture on a display,

A level view (FOV:field of view) of a camera unit is chosen as about 18 degrees,

System magnification is chosen in 0.4-1.0,

An aspect ratio of said picture is determined based on said selected level view and system magnification,

Energy for forming said picture from a scene is received,

Said picture is displayed on a display.

A method containing things.

[Claim 2]

A method, wherein it is the method according to claim 1 and a level view (FOV) of said camera unit is 15 to 21 degrees.

[Claim 3]

A method, wherein it is the method according to claim 1 and said system magnification is about 0.5-0.6.

[Claim 4]

It is the method according to claim 1,

A level view (FOV) of said camera unit is set as 18 degrees,

About 0.55 is chosen as said system magnification,

How setting an aspect ratio of said picture determined based on a level view and system magnification of said camera unit as about 10:3.3.

[Claim 5]

reflecting [are the method according to claim 1 and / said display / in an image formation mirror]-said picture *** -- a method characterized by things.

[Claim 6]

A method which is the method according to claim 1 and is characterized by including that said display displays said picture on a liquid crystal display (LCD).

[Claim 7]

It is how to display a picture on a display,

A level view (FOV:field of view) of a camera unit is chosen as about 18 degrees,

System magnification is chosen in 0.4-1.0,

An aspect ratio of said picture is determined based on said selected level view and system magnification,

In each of two or more sensing elements, energy for said image formation is received from a scene,

Energy received by each sensing element is changed into information showing the light-receiving energy concerned,

Said picture is formed using information showing said light-receiving energy,

Said picture is displayed on a display.

***** -- a method characterized by things.

[Claim 8]

A method including being the method according to claim 7, and said display folding up said picture, projecting it on a mirror, and reflecting said visible image in an image formation mirror using said folding mirror.

[Claim 9]

It is a system which displays a picture,

A camera unit by which a level view (FOV:field of view) was set as about 18 degrees,

System magnification chosen so that it might be set to 0.4-1.0,
A system, wherein it has the display connected to said camera unit, and said display displays said picture and said picture has an aspect ratio determined based on said set-up level view and said selected system magnification.

[Claim 10]

A system, wherein it is the system according to claim 9 and a level view of said camera unit is 15 to 21 degrees.

[Claim 11]

A system, wherein it is the system according to claim 9 and said system magnification is about 0.5-0.6.

[Claim 12]

It is the system according to claim 9.

Said camera unit is set up so that a level view may be 18 degrees,

Said system magnification is chosen so that it may be set to about 0.55,

A system, wherein an aspect ratio of said picture determined based on said set-up level view and said selected system magnification is about 10:3.3.

[Claim 13]

A system being the system according to claim 9, and said display's having said image formation mirror, and having further a folding mirror which displays said picture on said image formation mirror.

[Claim 14]

A system which is the system according to claim 9 and is characterized by said display containing a liquid crystal display (LCD).

[Claim 15]

It is a system which displays a picture,

A camera unit by which a level view (FOV:field of view) was set as about 18 degrees,

System magnification chosen so that it might be set to 0.4-1.0,

A display which displays said picture which has an aspect ratio which is connected to said camera unit and determined based on said set-up level view and said selected system magnification,

A lens system which leads energy from a scene to a detector,

Including said display, it is connected with said detector and has a display unit which forms said picture using information received from said detector,

Said detector including an array of a sensing element each sensing element, A system transmitting said information which received energy from said a part of scene, and changed said light-receiving energy into information showing the light-receiving energy concerned, and with which said sensing element was related in part at least to said display unit.

[Claim 16]

A system which is the system according to claim 15 and is characterized by said folding mirror reflecting said visible image in an image formation mirror including a liquid crystal display (LCD) which said display unit folds up said picture and is projected on a mirror.

[Claim 17]

A system which is the system according to claim 15 and is characterized by said detector containing a vanadium oxide bolometer.

[Claim 18]

A system which is the system according to claim 15 and is characterized by said detector containing a thin film ferroelectric bolometer.

[Claim 19]

A system which is the system according to claim 15 and is characterized by said detector containing an alpha silicon bolometer.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

[0001]

Especially this invention relates to an image display method and a system, concerning a vision system generally.

[Background of the Invention]

[0002]

If it is daytime, though the driver of vehicles cannot be detected or recognized at night, he can detect and recognize a difficult object. For example, the deer which is 500 meters ahead of vehicles on the fine day should be detected and recognized easily. However, in night, in the above-mentioned distance, a deer cannot be detected, furthermore it could not recognize, when especially a headlight is the only lighting. It is because the irradiation area of the headlight is exceeded. Probably, vehicles have been approaching the deer considerably rather than the case of daytime before rather than recognizing what it is by the time a driver detects a deer. Therefore, as for the danger of the accident produced as a result, the direction of night becomes very higher than daytime.

[0003]

Then, in order to decrease the danger of an accident, the night vision system which complements a driver's eyesight is developed. As an example of a night vision system, there are U.S. Pat. No. 5,781,243 and a name "Display Optimization for Night Vision Enhancement Systems" of an invention. There is a thing containing the image sources carried in the infrared camera unit carried in a grill of vehicles and the dashboard of vehicles in a night vision system. The above-mentioned camera unit collects the information about the scene in transverse plane of vehicles, and the above-mentioned image sources project for a display the picture acquired from the information concerned on a windshield.

[Description of the Invention]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

[0004]

However, when a windshield is used for the display of a picture, there are some inconvenient points. For example, since a lot of light will be lost in refraction, the illumination of a picture can become low. As another example, a picture may be distorted by change of the curvature of a windshield. In order to solve such a problem, there are some which have proposed using the expansion optical element carried in a dashboard as a display for drivers in a night vision system. From a viewpoint of vision or a fine sight, the demand of liking to reduce the size of a display still exists. A standard display provides excessive information and may confuse a driver. For example, when the picture displayed especially on a driver is reduced, a driver's depth perception can distort using excessive information.

[0005]

This invention provides the image display method and system which solve or reduce substantially at least a part of inconvenient point relevant to a conventional method and system, and problem.

[Means for Solving the Problem]

[0006]

According to one embodiment of this invention, a method of displaying a picture on a display includes choosing a level view (FOV:field of view) of a camera unit as about 18 degrees, and choosing system magnification in 0.4-1.0. It includes that a described method sets an aspect ratio of said picture to said selected level view based on system magnification, receives energy for forming said picture from a scene again, and displays said picture on a display.

[0007]

A selected level view may be 18 degrees and system magnification may be about 0.55. An aspect ratio of a set-up picture may be about 10:3.3 or 3:1. It may include that a described method forms said picture using information which changes light-receiving energy into information showing the light-receiving energy concerned again, and expresses said light-receiving energy. Said picture is folded up, it

projects on a mirror, and reflecting said visible image in an image formation mirror using said folding mirror may be included in a display on a display of said picture.

[0008]

According to another embodiment, a system which displays a picture is provided with the following.

A camera unit set up so that a level view (FOV:field of view) might be about 18 degrees.

System magnification chosen so that it might be set to 0.4-1.0.

Said system has the display connected to said camera unit. Said display can display said picture. Said picture has an aspect ratio determined based on a level view and said selected system magnification of said set-up camera unit.

[0009]

Said system may have further a lens system which leads energy from a scene to a detector, and a display unit including said display. It may be connected to said detector and said display unit may form said picture using information received from said detector. Said detector including an array of a sensing element each sensing element, Energy may be received from said a part of scene, said light-receiving energy may be changed into information showing the light-receiving energy concerned, and said information with which said sensing element was related in part at least may be transmitted to said display unit. Said display unit may have a liquid crystal display (LCD) which folds up said picture and is projected on a mirror. A folding mirror may be constituted so that said visible image may be reflected in an image formation mirror.

[0010]

A technical advantage of an embodiment of this invention contains an auxiliary vision system which has an aspect ratio as which a level view is determined based on said level view of a camera unit which is about 18 degrees, system magnification selected in about 0.4 to 1.0, said system magnification, and said camera unit. Such a system is suitable for especially showing an auxiliary image which enables a driver to perceive depth of a picture more appropriately. A suitable quantity of horizontal information that a potential danger that it can set on a road of a vehicle front for a driver can be exactly checked by making a level view of the camera unit 30 into about 18 degrees is shown. This becomes effective especially, when an aspect ratio of a display image based on system magnification chosen between 0.4-1.0 with a level view of the camera unit 30 of about 18 degrees, and a level view and selected system magnification of the above-mentioned camera unit is combined. The above-mentioned level view of the camera unit 30 is combining with magnification chosen between 0.4-1.0, and may be more effectively used with the auxiliary vision system 20.

[0011]

If other technical advantages are persons skilled in the art, he will be able to understand them easily from a drawing, a specification, and a claim. Although mentioned above about a specific advantage, there is a thing including all or a part of the above-mentioned advantage, and there are some which are not included in various embodiments.

[Best Mode of Carrying Out the Invention]

[0012]

Explanation is described below, referring to an attached drawing so that the specific embodiment and advantage of this invention may be understood more nearly thoroughly.

[0013]

Drawing 1 is a diagram by one embodiment of this invention showing the vehicles 10 incorporating one embodiment of the auxiliary vision system 20. The auxiliary vision system 20 is provided with the camera unit 30 carried in the transverse plane of the vehicles 10 in the embodiment of a graphic display in the center of the front grille 12. The camera unit 30 is electrically connected to the display unit 40 via 39. The display units 40 are also some auxiliary vision systems 20. The display unit 40 is a type generally known as a HUD (HUD:head-up display). The display unit 40 is carried in the stowage of the dashboard 14 of the vehicles 10, reflects a visible image by the folding mirror of the display unit 40, and it can project it on the display 17 so that a driver may be seen. The display 17 is stored in the stowage of the dashboard 14, when the auxiliary system 20 is not used.

[0014]

The camera unit 30 is also electrically connected to the computer 60 via 69. The computers 60 are also some auxiliary vision systems 20, and directions are given to a camera unit based on the heading information received from the angle encoder 70. It is connected to the steering column 16 of the vehicles 10, and the angle encoder 70 is electrically connected to the computer 60 and/or the inclinometer 80 via 79. It is connected to the frame of the vehicles 10 and the inclinometer 80 is electrically connected to the computer 60 via 89. Although the angle encoder 70 and the inclinometer 80 are the sensors of two types, these are also some auxiliary vision systems 20. Generally, as long as it can provide the information about directions of movement of the vehicles 10, such as a steering rate, an inclination, and a direction, what type of sensor may be used with the auxiliary vision system 20. One, two, or some sensors can be used in other embodiments. There are some which do not contain an angle encoder or an inclinometer in an embodiment. The auxiliary vision system 20 of drawing 1 is explained in detail by the following.

[0015]

when the driver is operating vehicles at night, the capability for a driver to look at a front road is substantially restricted rather than the case where the same zone of a road is being operated in the daytime. Especially in the district which there is almost no moonlight, and does not have a streetlight, nor have a headlight of other vehicles, this is applied. When animals, such as a deer, come out on a road in the position 500 meters ahead of vehicles, if a driver is daytime, he will notice a deer easily and he will recognize, but in night, there can be no deer in the effective irradiation area of the headlight of vehicles at the beginning. Even if a headlight begins to illuminate a deer, a driver may not notice the deer at first. A deer is because distinguishing from the surrounding darkness may be carrying out the difficult brownish color. As a result, when the driver has noticed that a deer is in a road for the first time, in the case at night, vehicles may be approaching the deer considerably rather than the case of daytime. In others, when the pedestrian is walking along the road, many situations where the same danger is high are, for example.

[0016]

One of the purposes of the auxiliary vision system 20 shown in drawing 1 is providing the driver of the vehicles 10 with many information rather than the driver concerned can identify at night with the naked eye. The camera unit 30 can detect the infrared information of quite a long distance rather than the effective irradiation area of the headlight of the vehicles 10 about this point. Remarkable contrast is shown, when are shown as an infrared image in which the trace of the heat of the living body concerned is acquired from the camera unit 30 in the case of living bodies, such as an animal and human being, and it carries out whether the surrounding environmental temperature is comparatively high, or usually low. But this is not necessarily applied to a picture in the same night in visible light.

[0017]

Therefore, in addition to the picture which a driver looks at directly through the windshield of vehicles, the auxiliary vision system 20 provides the separate auxiliary picture reflected on the display 17 by the lighting of a headlight, or other arbitrary lights based on infrared rays. The above-mentioned auxiliary image can be displayed in the form which can detect the living body and object of the front which cannot be seen yet with the naked eye. The auxiliary image can express the scene of a living body or an object, and its circumference as more remarkable contrast rather than visible. Even if the auxiliary vision system 20 is daytime, although the scene of the object seen by available light is complemented, it is useful.

[0018]

There are the specific level view and vertical view of detecting a picture in the camera unit 30. At least a part of picture is eventually displayed on a driver as an auxiliary image using the display 17. The above-mentioned auxiliary image may also contain substantially altogether the horizontal part of the picture detected by the camera unit 30. However, the vertical portion of the picture detected by the camera unit 30 does not need to be displayed on the auxiliary image on the display 17 so that the depth of the auxiliary image in which the driver was displayed can be perceived more appropriately.

[0019]

Drawing 2 is a diagram of the auxiliary vision system 20 of drawing 1 by the embodiment of this invention, and shows the internal structure of the camera unit 30 and the display unit 40 more to details. The thermal radiation from the scene 50 is inputted into the camera unit 30, and, more specifically, is passed to the detector 36 via the lens system 32 and the chopper 34. The lens system 32 leads the radiation inputted to the screen of the detector 36.

[0020]

In this embodiment, the choppers 34 are a publicly known kind of rotation disks. If the chopper 34 rotates, the chopper 34 will modulate the infrared rays inputted and will pass them to the detector 36.

[0021]

In this embodiment, the detector 36 is the commercial focal plain array or sterling array detector which has a two-dimensional matrix of a sensing element and generates each pixel of the picture from which each sensing element is obtained eventually again. Although especially the detector 36 is a non-cooling pyroelectric element (BST), the detector of other various kinds may be used for it with the auxiliary vision system 20. As other kinds, vanadium oxide, a thin film ferroelectric, or an alpha silicon bolometer may be contained.

[0022]

The circuit 38 is formed in order to control the detector 36, and to read the picture which the detector 36 detected and to synchronize the chopper 34 with operation of the detector 36. The circuit 38 transmits the information acquired from the detector 36 based on the information from the computer 60 to the circuit 42 in the display unit 40 via the electric coupler 39.

[0023]

The circuit 42 controls the liquid crystal display (LCD) 44. In this embodiment, the liquid crystal display 44 has a two dimensional array of a pixel element. In this embodiment, as for the display unit 40, the aspect ratio of vertical-to-horizontal displays the picture of 10:3.3 or 3:1. The circuit 42 receives the continuous picture acquired from the detector 36 via the circuit 38, and gives these to LCD44. LCD44 may be provided with the backlighting where it is made for the auxiliary image on LCD44 to appear also at night.

[0024]

An auxiliary image is projected on the folding mirror 48 which reflects the picture concerned and is led to the display 17, and the virtual image to a driver is generated. According to the embodiment of a graphic display, the display 17 is provided with an image formation mirror. Although the folding mirror 48 and the display 17 are shown in drawing 2 as superficial parts, each may have publicly known comparatively complicated curvature. A certain optical magnification may be made to be obtained by giving curvature. The display 17 is supported movable and the position at that arbitrary time is determined by the drive mechanism 46. Using the drive mechanism 46, the driver can adjust the display 17 so that the driver concerned may become a position seen comfortably. When a driver finishes adjusting the display 17 to a suitable position, the display 17 remains in the position between the normal operation of the auxiliary vision system 20.

[0025]

According to the embodiment of a graphic display, although the display 17 has an image formation mirror, it may be displayed directly as other embodiments that a driver is seen, without reflecting an auxiliary image with a mirror and other parts. For example, depending on an embodiment, a driver may look at a described image directly on the direct viewing type display of LCD, CRT, or other kinds.

[0026]

Drawing 3 shows the camera unit 150 using the optical system 152 which carries out image formation of the point 154 at equal intervals which was used with the auxiliary vision system 20, and met the driveway 156 with the infrared sensor to the focal plain array 158. The focal plain array 158 may be an infrared-detector array of a non-cooling mold which supplies a picture via the suitable cable 160 for the display 162 eventually.

[0027]

The optical system 152 is a wide angle optical system, i.e., the optical system which equips a vehicles transverse plane with the both sides of approaching space and a remote place. In such a system, the point of object space at equal intervals is nonlinearly distributed on the focal plain array 158. Nonlinear distribution of a

beam of light may make a driver take distance. More specifically, the point 154 near the vehicles generates big nonlinear distribution by the focal plain array 158 top. Therefore, according to this invention, a driver's depth perception is improved by reducing the amount of information near [which is displayed in an auxiliary image] the vehicles. The amount of information displayed is determined based on the information on perpendicularly it is displayed to a driver with an auxiliary image. Therefore, the quantity of the information near [which is displayed] the vehicles is reduced by reducing the quantity of the information on perpendicularly it is displayed to a driver with an auxiliary image. Thereby, a driver's depth perception is improved. In a specific embodiment, the pointing angle of the camera unit 30 may be extended and the quantity of the information near [which is displayed to a driver] the vehicles may be reduced.

[0028]

The distance (meter) from the camera in various points with which drawing 4 was plotted on the X-axis for the further explanation, It is the graph 180 which showed three curves showing the relation of the tangent (for example, angle 164 of drawing 3) of the angle formed in a horizon and the straight line to each point from a camera plotted on the Y-axis. Each curve expresses a relation in case a camera is in specific height. The curve 182 expresses a relation in case a camera is in a height of 0.5 meter, the curve 184 expresses a relation in case a camera is in a height of 1.0 meter, and the curve 186 expresses a relation in case a camera is in a height of 2.0 meters.

[0029]

The graph 180 shows that each curve becomes more nearly linear as the distance from a camera increases. However, each curve is nonlinear when the distance from a camera is close to zero (when distance is less than about 60 meters especially, for example). This suggests the distortion of depth perception which may be produced when seeing on a display the object of vehicles which is in the neighborhood comparatively.

[0030]

The importance of the overall system magnification between a actual object and the object seen on a display should also be observed. System magnification is computable as follows.

[0031]

System magnification = $\text{thetaD}/\text{thetaO}$

However, it is the vision of the main things (feature) in thetaO = object space, It is the vision of the main things seen on a display from a thetaO = driver's visual fix.

[0032]

Vision thetaD is computable as follows.

[0033]

$\text{thetaD} = 2 \tan^{-1} (A/2) / (B)$

However, A = it is a linear dimension of the displayed main things, It is the distance from B= driver's eyes to a display.

[0034]

Vision thetaD of a HUD is decided by the view of a device determined for the magnification of a projection mirror.

[0035]

If it takes into consideration about system magnification relations, when system magnification judges the depth of the displayed auxiliary image by less than 1.0, a problem will arise. If the value of system magnification is always fixed by 1, the view (FOV:field of view) of the camera unit 30 will hardly influence to the information displayed. However, the very large-sized display 17 corresponding to the large field angle of the camera unit 30 is needed in this case. Since it is unreal for carrying a large-sized display in many vehicles, when a wide field angle is desired about the level view of the camera unit 30, the relation mentioned above about system magnification becomes very useful when determining the quantity of the information supplied to an auxiliary image.

[0036]

The above-mentioned explanation shows that the depth perception of a driver's auxiliary image is influenced with the quantity of the information near the vehicles and the magnification of a picture which are displayed. As mentioned above, the quantity of the information near [which is displayed] the vehicles is reducible by

reducing the vertical amount of information. It is desirable to display substantially the information in the level view of the camera unit 30 on an auxiliary image altogether. Therefore, although the amount of information of the perpendicularly it is displayed is changed, the aspect ratio (ratio of vertical-to-horizontal) of the picture displayed on the display 17 may be changed. The magnification of the auxiliary vision system 20 can be changed by changing the level size of the picture on the level view of the camera unit 30, and the display 17, or a driver's eyes and the distance between the displays 17.

[0037]

Therefore, in order to reduce distortion of a driver's depth perception, optimization of the auxiliary image displayed on the display 17 chooses the level view of the camera unit 30, chooses the magnification of the auxiliary vision system 20, and can attain it by determining the aspect ratio of a display image based on these selections. In a specific embodiment, the level view of the camera unit 30 is about 18 degrees (for example, for 15 to 21 degrees or for 15 to 25 degrees). In such an embodiment, system magnification is about 0.4-1.0. The aspect ratio of the picture displayed on the display 17 is chosen so that a driver can perceive the depth of an auxiliary image more appropriately. According to one embodiment, the level view of the camera unit 30 is 18 degrees, system magnification is about 0.55, and the aspect ratio of a display image is about 10:3.3.

[0038]

The camera unit 30 whose level view of the auxiliary vision system 20 is about 18 degrees, The driver is suitable for especially showing the improved auxiliary image which perceives the depth of a picture more appropriately by having the aspect ratio determined based on the level view of the system magnification set as about 0.4-1.0, the system magnification concerned, and the camera unit 30. For example, the driver of the vehicles carrying the auxiliary vision system 20 which was written in this specification can judge better the size of the object of the transverse plane of the vehicles shown in the display 17. A suitable quantity of the horizontal information that the potential danger that it can set on the road of a vehicle front for a driver can be exactly checked by making the level view of the camera unit 30 into about 18 degrees is shown. This becomes effective especially, when the aspect ratio of the display image based on the system magnification chosen between 0.4-1.0 with the level view of the camera unit 30 of about 18 degrees, and the level view and the selected system magnification of the above-mentioned camera unit is combined. The above-mentioned level view of the camera unit 30 is combining with the magnification chosen between 0.4-1.0, and may be more effectively used with the auxiliary vision system 20.

[0039]

The aspect ratio of a display image determined as the level view of about 18 degrees based on the system magnification between 0.4-1.0 minimizes suitably the number of the point of regard (eye fixations) required of seeing the display image concerned again. The number of the point of regard required to understand the information from a display is in direct proportion to an angle range. Therefore, it is desirable from a viewpoint of an airplane, a car, a truck, RV (recreational vehicle) vehicle or the safety in the display for the transportation devices of other arbitrary molds, or efficiency to minimize the number of the point of regard. The display image which has the aspect ratio determined as mentioned above is stopping the quantity of the display information which a viewer looks at to the minimum, and minimizes the number of the point of regard.

[0040]

Drawing 5 is a flow chart which shows the image display method by one embodiment of this invention. A described method begins from Step 200 and the camera unit 30 whose level view is about 18 degrees is chosen. In a specific embodiment, the level view of the selected camera unit 30 may be about 15 to 25 degrees. At Step 202, the system magnification between 0.4-1.0 is chosen. At Step 204, the aspect ratio of a picture is determined as the level view of the selected camera unit based on the selected system magnification. The above-mentioned aspect ratio is determined that an observer can perceive depth appropriately and effectively in a display image based on the selected level view and system magnification of the camera unit 30.

[0041]

A described method continues, is Step 206 and receives the energy from the scene 50 in each of two or more sensing elements. It is changed into the information as which

the energy received by each sensing element expresses the energy which received light at Step 206 in Step 208. A picture is formed using the information which expresses light-receiving energy with Step 210. It is displayed by a picture folding up by LCD44, being projected on the mirror 48, and being reflected on the image formation mirror 17 at Step 212, so that the driver of vehicles may be seen. It lets a described image pass and the driver can detect the front living body and object which cannot be seen yet with the naked eye.

[0042]

Although this invention was explained in detail, if it is a person skilled in the art, various change and improvement are possible. This invention also includes such change and improvement that are included in an attached claim.

[Brief Description of the Drawings]

[0043]

[Drawing 1]It is a figure of the vehicles which have one embodiment of the auxiliary vision system by this invention.

[Drawing 2]It is a figure of the auxiliary vision system of drawing 1, and is a figure showing more the internal structure of the camera unit of the auxiliary vision system concerned, and a display unit in details.

[Drawing 3]It is the figure of a camera unit connected to the display unit by one embodiment of this invention.

[Drawing 4]It is a graph which shows the influence of the depth perception on the display information near [by one embodiment of this invention] the camera.

[Drawing 5]It is a flow chart explaining the image display method by one embodiment of this invention.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[0043]

[Drawing 1]It is a figure of the vehicles which have one embodiment of the auxiliary vision system by this invention.

[Drawing 2]It is a figure of the auxiliary vision system of drawing 1, and is a figure showing more the internal structure of the camera unit of the auxiliary vision system concerned, and a display unit in details.

[Drawing 3]It is the figure of a camera unit connected to the display unit by one embodiment of this invention.

[Drawing 4]It is a graph which shows the influence of the depth perception on the display information near [by one embodiment of this invention] the camera.

[Drawing 5]It is a flow chart explaining the image display method by one embodiment of this invention.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]

[Drawing 2]

[Drawing 3]

[Drawing 4]

[Drawings]

[Drawings]

[Drawing 6]

[Drawing 7]

[Drawing 8]

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

WRITTEN AMENDMENT

[A written amendment]

[Filing date]December 16, Heisei 15 (2003.12.16)

[The amendment 1]

[Document to be Amended]DRAWINGS

[Item(s) to be Amended]Complete diagram

[Method of Amendment]Change

[The contents of amendment]

[Drawing 1]

[Drawing 2]

[Drawing 3]

[Drawing 4]

[Drawing 5]

[Written amendment]

[Filing date] June 2, Heisei 16 (2004.6.2)

[Amendment 1]

[Document to be Amended] Claim

[Item(s) to be Amended] Whole sentence

[Method of Amendment] Change

[The contents of amendment]

[Claim(s)]

[Claim 1]

It is how to display a picture on a display,

A level view (FOV: field of view) of a camera unit is chosen in 15 to 25 degrees,

System magnification is chosen in 0.4-1.0,

An aspect ratio of said picture is determined based on said selected level view and system magnification,

Energy for forming said picture from a scene is received,

Said picture is displayed on a HUD of a car.

A method containing things.

[Claim 2]

A method, wherein it is the method according to claim 1 and a level view of said camera unit is about 18 degrees.

[Claim 3]

A method, wherein it is the method according to claim 1 and said system magnification is about 0.5-0.6.

[Claim 4]

It is the method according to claim 1,

18 degrees is chosen as a level view (FOV) of said camera unit,

About 0.55 is chosen as said system magnification,

How setting an aspect ratio of said picture determined based on a level view and system magnification of said camera unit as about 10:3.3.

[Claim 5]

A method which is the method according to claim 1 and is characterized by including that said display reflects said picture in an image formation mirror.

[Claim 6]

displaying [are the method according to claim 1 and / said display]-on liquid crystal display (LCD)-said picture **** -- a method characterized by things.

[Claim 7]

It is how to display a picture on a display,

A level view (FOV: field of view) of a camera unit is chosen as about 18 degrees,

System magnification is chosen in 0.4-1.0,

An aspect ratio of said picture is determined based on said selected level view and system magnification,

In each of two or more sensing elements, energy for image formation is received from a scene,

Energy received by each sensing element is changed into information showing the light-receiving energy concerned,

Said picture is formed using information showing said light-receiving energy,
Said picture is displayed on a HUD of a car.
***** -- a method characterized by things.

[Claim 8]

How to be the method according to claim 7, for said display to fold up said picture, project it on a mirror, and reflecting said visible image in an image formation mirror using said folding mirror.

[Claim 9]

It is a system which displays a picture,

A camera unit to which a level view (FOV:field of view) was set in the range which is 15 to 25 degrees,

System magnification chosen so that it might be set to 0.4-1.0,

A system, wherein it has the HUD of a car connected to said camera unit, and said display displays said picture and said picture has an aspect ratio determined based on said set-up level view and said selected system magnification.

[Claim 10]

A system, wherein it is the system according to claim 9 and a level view of said camera unit is about 18 degrees.

[Claim 11]

A system, wherein it is the system according to claim 9 and said system magnification is about 0.5-0.6.

[Claim 12]

It is the system according to claim 9,

Said camera unit is set up so that a level view may be 18 degrees,

Said system magnification is chosen so that it may be set to about 0.55,

A system, wherein an aspect ratio of said picture determined based on said set-up level view and said selected system magnification is about 10:3.3.

[Claim 13]

A system being the system according to claim 9, and said display's having said image formation mirror, and having further a folding mirror which displays said picture on said image formation mirror.

[Claim 14]

A system which is the system according to claim 9 and is characterized by said display containing a liquid crystal display (LCD).

[Claim 15]

It is a system which displays a picture,

A camera unit set up so that a level view (FOV:field of view) might be about 18 degrees,

System magnification chosen so that it might be set to 0.4-1.0,

A HUD of a car which is connected to said camera unit and displays said picture which has an aspect ratio determined based on said set-up level view and said selected system magnification,

A lens system which leads energy from a scene to a detector,

Including said display, it is connected with said detector and has a display unit which forms said picture using information received from said detector,

Said detector including an array of a sensing element each sensing element, A system transmitting said information which received energy from said a part of scene, and changed said light-receiving energy into information showing the light-receiving energy concerned, and with which said sensing element was related in part at least to said display unit.

[Claim 16]

A system which is the system according to claim 15 and is characterized by said folding mirror reflecting said visible image in an image formation mirror including a liquid crystal display (LCD) which said display unit folds up said picture and is projected on a mirror.

[Claim 17]

A system which is the system according to claim 15 and is characterized by said detector containing a vanadium oxide bolometer.

[Claim 18]

A system which is the system according to claim 15 and is characterized by said detector containing a thin film ferroelectric bolometer.

[Claim 19]

A system which is the system according to claim 15 and is characterized by said

JP-A-2005-534549.txt
detector containing an alpha silicon bolometer.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-534549

(P2005-534549A)

(43) 公表日 平成17年11月17日(2005.11.17)

(51) Int. Cl. ⁷
B60R 1/00
H04N 7/18F I
B60R 1/00
H04N 7/18テーマコード (参考)
5C054

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2004-512412 (P2004-512412)
 (86) (22) 出願日 平成15年5月30日 (2003.5.30)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年12月3日 (2004.12.3)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2003/017122
 (87) 国際公開番号 WO2003/105481
 (87) 国際公開日 平成15年12月18日 (2003.12.18)
 (31) 優先権主張番号 10/163,343
 (32) 優先日 平成14年6月5日 (2002.6.5)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

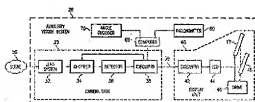
(71) 出願人 503455363
 レイセオン カンパニー
 アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 O
 2451 ウォルサム ウィンター スト
 リート 870
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 コルモス、アレクサンダー、エル
 (72) 発明者 アメリカ合衆国 テキサス州 75069
 フェアヴェュー ハンプトン・コート 3
 11

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示方法及びシステム

(57) 【要約】

カメラユニットの水平視野 (FOV: field of view) を約18度を選択し、0.4~1.0の間のシステム倍率を選択することを含む、画像表示方法及び装置が開示される。上記方法及び装置はまた、前記画像のアスペクト比を、前記選択されたカメラユニットの水平視野と前記選択されたシステム倍率に基づいて決定し、前記画像を形成するのに、シーンからエネルギーを受信し、前記画像をディスプレイに表示することを含む。



【特許請求の範囲】**【請求項1】**

ディスプレイに画像を表示する方法であって、
カメラユニットの水平視野 (FOV: field of view) を約18度を選択し、

システム倍率を0.4~1.0の範囲で選択し、
前記画像のアスペクト比を、前記選択された水平視野とシステム倍率に基づいて決定し

、シーンから前記画像を形成するためのエネルギーを受信し、

前記画像をディスプレイに表示する

ことを含むことを特徴とする方法。

10

【請求項2】

請求項1記載の方法であって、前記カメラユニットの水平視野 (FOV) は15~21度であることを特徴とする方法。

【請求項3】

請求項1記載の方法であって、前記システム倍率は約0.5~0.6であることを特徴とする方法。

【請求項4】

請求項1記載の方法であって、

前記カメラユニットの水平視野 (FOV) を18度に設定し、

前記システム倍率として約0.55を選択し、

前記カメラユニットの水平視野とシステム倍率に基づいて決定される前記画像のアスペクト比を約10:3.3に設定することを特徴とする方法。

20

【請求項5】

請求項1記載の方法であって、前記表示は、前記画像を結像ミラーに反射することを含むことを特徴とする方法。

【請求項6】

請求項1記載の方法であって、前記表示は、前記画像を液晶ディスプレイ (LCD) に表示することを含むことを特徴とする方法。

【請求項7】

ディスプレイに画像を表示する方法であって、

カメラユニットの水平視野 (FOV: field of view) を約18度を選択し、

システム倍率を0.4~1.0の範囲で選択し、

前記画像のアスペクト比を、前記選択された水平視野とシステム倍率に基づいて決定し

30

、複数の検出素子の各々で、シーンから前記画像形成のためのエネルギーを受光し、

各検出素子で受光されたエネルギーを、当該受光エネルギーを表す情報に変換し、

前記受光エネルギーを表す情報を用いて前記画像を形成し、

前記画像をディスプレイに表示する

を含むことを特徴とする方法。

40

【請求項8】

請求項7記載の方法であって、前記表示は、前記画像を折りたたみミラーに投影し、前記可視画像を前記折りたたみミラーを用いて結像ミラーに反射することを含むことを特徴とする方法。

【請求項9】

画像を表示するシステムであって、

水平視野 (FOV: field of view) が約18度に設定されたカメラユニットと、

0.4~1.0になるように選択されたシステム倍率と、

50

前記カメラユニットに接続されたディスプレイとを有し、前記ディスプレイは前記画像を表示し、前記画像は、前記設定された水平視野と前記選択されたシステム倍率に基づいて決定されるアスペクト比を有することを特徴とするシステム。

【請求項 10】

請求項 9 記載のシステムであって、前記カメラユニットは、水平視野が $15 \sim 21$ 度であることを特徴とするシステム。

【請求項 11】

請求項 9 記載のシステムであって、前記システム倍率は、約 $0.5 \sim 0.6$ であることを特徴とするシステム。

【請求項 12】

請求項 9 記載のシステムであって、
前記カメラユニットは、水平視野が 18 度になるように設定され、
前記システム倍率は、約 0.55 になるように選択されており、
前記設定された水平視野と前記選択されたシステム倍率に基づいて決定される前記画像のアスペクト比は、約 $10:3.3$ であることを特徴とするシステム。

【請求項 13】

請求項 9 記載のシステムであって、前記ディスプレイは、前記結像ミラーを有し、前記画像を前記結像ミラーに表示する折りたたみミラーをさらに有することを特徴とするシステム。

【請求項 14】

請求項 9 記載のシステムであって、前記ディスプレイは、液晶ディスプレイ (LCD) を含むことを特徴とするシステム。

【請求項 15】

画像を表示するシステムであって、
水平視野 (FOV: field of view) が約 18 度に設定されたカメラユニットと、

$0.4 \sim 1.0$ になるように選択されたシステム倍率と、
前記カメラユニットに接続され、前記設定された水平視野と前記選択されたシステム倍率に基づいて決定されるアスペクト比を有する前記画像を表示するディスプレイと、

シーンからのエネルギーを検出器に導くレンズシステムと、
前記ディスプレイを含み、前記検出器と接続され、前記検出器から受信した情報を用いて前記画像を形成するディスプレイユニットとを有し、

前記検出器は検出エレメントのアレイを含み、各検出エレメントは、前記シーンの一部からエネルギーを受光し、前記受光エネルギーを当該受光エネルギーを表す情報に変換し、前記検出エレメントの少なくとも一部に関連付けられた前記情報を前記ディスプレイユニットに送信することを特徴とするシステム。

【請求項 16】

請求項 15 記載のシステムであって、前記ディスプレイユニットは、前記画像を折りたたみミラーに投影する液晶ディスプレイ (LCD) を含み、前記折りたたみミラーは、前記可視画像を結像ミラーに反射することを特徴とするシステム。

【請求項 17】

請求項 15 記載のシステムであって、前記検出器は、酸化バナジウムポロメータを含むことを特徴とするシステム。

【請求項 18】

請求項 15 記載のシステムであって、前記検出器は、薄膜強誘電体ポロメータを含むことを特徴とするシステム。

【請求項 19】

請求項 15 記載のシステムであって、前記検出器は、アルファ・シリコンポロメータを含むことを特徴とするシステム。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は一般にビジョンシステムに関し、特に画像表示方法及びシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

日中であれば、車両の運転者は、夜間に検知または認識することが不可能ではないとしても困難な物体を検知及び認識することができる。例えば、暗れた日に、車両の前方50メートルにいる鹿は、容易に検知かつ認識されるはずである。しかし、夜間で、特にヘッドライトが唯一の照明である場合には、上記の距離では鹿を検知できず、まして認識することはできないであろう。ヘッドライトの照射範囲を超えているからである。また、運転者が鹿を検知するまでに、そして、それが何であるかを認識するよりずっと前に、車両は日中の場合よりもかなり鹿に接近しているであろう。従って、その結果生じる事故の危険性は、日中よりも夜間の方が非常に高くなる。

【0003】

そこで、事故の危険性を減少させるため、運転者の視力を補完するナイトビジョンシステムが開発されている。ナイトビジョンシステムの一例としては、米国特許第5,781,243号、発明の名称“Display Optimization for Night Vision Enhancement Systems”がある。ナイトビジョンシステムには、車両のグリルに搭載される赤外線カメラユニットと、車両のダッシュボードに搭載されるイメージソースを含むものがある。上記カメラユニットは、車両正面のシーンに関する情報を収集し、上記イメージソースは、当該情報から得られた画像を表示用にフロントガラスに投影する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、画像の表示にフロントガラスを用いると、いくつかの不都合点がある。例えば、大量の光が屈折で失われてしまうため、画像の照度が低くなり得る。また別の例として、フロントガラスの曲率の変化によって画像が歪むことがある。こうした問題を解決するために、ナイトビジョンシステムには、運転者用の表示装置として、ダッシュボードに搭載される拡大光学素子を用いることを提案しているものがある。視覚や美観の観点から、表示装置の大きさを縮小したいという需要は依然として存在する。標準的な表示装置は、余分な情報を提供し、運転者を混乱させることがある。例えば、特に運転者に表示される画像が縮小されたものである場合、余分な情報によって運転者の奥行き知覚が歪められることがある。

【0005】

本発明は、従来の方法やシステムに関連する不都合点や問題の少なくとも一部を実質的に解決または軽減する、画像表示方法及びシステムを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一実施形態によれば、ディスプレイに画像を表示する方法は、カメラユニットの水平視野(FOV: field of view)を約18度を選択し、システム倍率を0.4~1.0の範囲で選択することを含む。上記方法はまた、前記画像のアスペクト比を、前記選択された水平視野とシステム倍率に基づいて設定し、シーンから前記画像を形成するためのエネルギーを受信し、前記画像をディスプレイに表示することを含む。

【0007】

選択された水平視野は18度であってもよく、システム倍率は約0.55であってもよい。設定された画像のアスペクト比は、約10:3.3または3.1であってもよい。上記方法はまた、受光エネルギーを、当該受光エネルギーを表す情報に変換し、前記受光エネルギーを表す情報を用いて前記画像を形成することを含む。前記画像のディスプレイへの表示には、前記画像を折りたたみミラーに投影し、前記可視画像を前記折りたたみミラー

を用いて結像ミラーに反射することが含まれてもよい。

【0008】

別の実施形態によれば、画像を表示するシステムは、水平視野（FOV：field of view）が約18度になるように設定されたカメラユニットと、0.4～1.0のように選択されたシステム倍率とを有する。前記システムは、前記カメラユニットに接続されたディスプレイを有する。前記ディスプレイは前記画像を表示可能である。前記画像は、前記設定されたカメラユニットの水平視野と前記選択されたシステム倍率に基づいて決定されるアスペクト比を有する。

【0009】

前記システムは、シーンからのエネルギーを検出器に導くレンズシステムと、前記ディスプレイを含むディスプレイユニットをさらに有し得る。前記ディスプレイユニットは、前記検出器に接続されてもよく、前記検出器から受信した情報を用いて前記画像を形成してもよい。前記検出器は検出元素のアレイを含み、各検出元素は、前記シーンの一部からエネルギーを受光し、前記受光エネルギーを当該受光エネルギーを表す情報に変換し、前記検出元素の少なくとも一部に関連付けられた前記情報を前記ディスプレイユニットに送信してもよい。前記ディスプレイユニットは、前記画像を折りたたみミラーに投影する液晶ディスプレイ（LCD）を有し得る。折りたたみミラーは、前記可視画像を結像ミラーに反射するように構成してもよい。

【0010】

本発明の実施形態の技術的利点は、水平視野が約18度のカメラユニットと、約0.4～1.0の範囲で選択されたシステム倍率と、前記システム倍率と前記カメラユニットの前記水平視野に基づいて決定されるアスペクト比とを有する補助ビジョンシステムを含む。このようなシステムは、運転者がより適切に画像の奥行きを知覚することを可能にする補助画像を提示するの特に適している。さらに、カメラユニット30の水平視野を約18度にするこで、運転者にとって車両前方の道路における潜在的な危険性を的確に確認できる、適切な量の水平方向の情報が提示される。これは、約18度のカメラユニット30の水平視野と共に、0.4～1.0の間で選択されたシステム倍率と、上記カメラユニットの水平視野及び選択されたシステム倍率に基づく表示画像のアスペクト比とを組み合わせる場合に特に有効となる。さらに、カメラユニット30の上記水平視野は、0.4～1.0の間で選択される倍率と組み合わせるこで、補助ビジョンシステム20でより効果的に利用され得る。

【0011】

他の技術的な利点は、当業者であれば、図面、明細書、及び特許請求の範囲から容易に理解できるであろう。さらに、特定の利点について上述したが、種々の実施形態には、上記の利点の全てまたは一部を含むものもあれば、含まないものもある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明の特定の実施形態とその利点がより完全に理解されるように、添付の図面を参照しつつ、以下に説明を述べる。

【0013】

図1は、本発明の一実施形態による、補助ビジョンシステム20の一実施形態を組み込んだ車両10を示す線図である。補助ビジョンシステム20は、図示の実施形態において車両10の正面に搭載されているカメラユニット30を、フロントグリル12の中央に備える。カメラユニット30は、ディスプレイユニット40に39を介して電氣的に接続される。ディスプレイユニット40もまた、補助ビジョンシステム20の一部である。ディスプレイユニット40は、ヘッドアップディスプレイ（HUD：head-up display）として一般に知られているタイプである。ディスプレイユニット40は、車両10のダッシュボード14の収納部内に搭載され、可視画像をディスプレイユニット40の折りたたみミラーで反射して、運転者が見られるようにディスプレイ17に投影することができ。ディスプレイ17は、補助システム20が使用されていないときには、ダッ

シュボード 14 の収納部内に収納される。

【0014】

カメラユニット 30 もまた、コンピュータ 60 に 69 を介して電氣的に接続されている。コンピュータ 60 も補助ビジョンシステム 20 の一部であり、角度エンコーダ 70 から受け取ったヘディング情報に基づいてカメラユニットに指示を与える。角度エンコーダ 70 は、車両 10 のステアリングコラム 16 に接続され、かつ、79 を介してコンピュータ 60 及び／またはインクリノメータ 80 に電氣的に接続されている。インクリノメータ 80 は、車両 10 のフレームに接続され、コンピュータ 60 に 89 を介して電氣的に接続されている。角度エンコーダ 70 とインクリノメータ 80 は、2 つのタイプのセンサであるが、これらも補助ビジョンシステム 20 の一部である。一般に、ステアリング・レート、傾斜、方向等、車両 10 の進行方向に関する情報を提供できるものであれば、いかなるタイプのセンサを補助ビジョンシステム 20 で使用してもよい。また、他の実施形態においては、1 つ、2 つ、または数個のセンサを用い得る。実施形態には、角度エンコーダまたはインクリノメータを含まないものもある。図 1 の補助ビジョンシステム 20 について、以下により詳細に説明する。

【0015】

運転者が夜間に車両を運転している場合、運転者が前方の道路を見る能力は、道路の同じ区域を日中運転している場合よりも、実質的に制限される。これは、月光がほとんど無く、街灯もなく、他の車両のヘッドライトも無い、地方において特に当てはまる。鹿等の動物が、車両の前方 500 メートルの位置で道路に出てきた場合、運転者は日中であれば鹿に容易に気付く、認識するだろうが、夜間においては、鹿は当初、車両のヘッドライトの実効照射範囲内にいないこともあり得る。さらに、ヘッドライトが鹿を照らし出しても、運転者はその鹿に最初は気付かないことがある。鹿は、周囲の暗闇と区別するのが困難な茶色がかかった色をしているかもしれないからである。その結果、道路に鹿がいることに運転者が初めて気付いた時点では、車両は日中の場合よりも夜間の場合に鹿にかなり接近していることがある。他にも、例えば、歩行者が道路に沿って歩いている場合など、同様の危険性が高い状況は数多くある。

【0016】

図 1 に示す補助ビジョンシステム 20 の目的の一つは、車両 10 の運転者に、当該運転者が夜間に肉眼で識別できるよりも多くの情報を提供することである。この点に関して、カメラユニット 30 は、車両 10 のヘッドライトの実効照射範囲よりもかなり遠くの赤外線情報を検出することができる。動物や人間等の生体の場合、当該生体の熱の痕跡は、カメラユニット 30 から得られる赤外線画像として提示される場合、通常、周囲の環境温度が比較的高いか低いとすると、著しいコントラストを示す。もっとも、これは可視光での同様の夜間画像に必ずしも当てはまるわけではない。

【0017】

従って、ヘッドライトの照明や他の任意の光によって、運転者が車両のフロントガラスを通して直接見る画像に加えて、補助ビジョンシステム 20 は、ディスプレイ 17 上に反映される別個の補助的な画像を赤外線に基づいて提供する。上記補助画像は、肉眼ではまだ見ることができない前方の生体や物体を検知可能な形で表示することができる。さらに、補助画像は、生体または物体とその周囲のシーンを目に見えるよりもより著しいコントラストで表示することができる。なお、補助ビジョンシステム 20 は、日中であっても、自然光で見られる物体の光景を補充するのに有用である。

【0018】

カメラユニット 30 には、画像を検出する特定の水平視野と垂直視野がある。画像の少なくとも一部は、ディスプレイ 17 を用いて運転者に補助画像として最終的に表示される。上記補助画像は、カメラユニット 30 で検出された画像の水平部分を実質的に全て含んでもよい。ただし、カメラユニット 30 で検出された画像の垂直部分は、運転者が表示された補助画像の奥行きをより適切に知覚できるように、ディスプレイ 17 上の補助画像に表示されなくともよい。

【0019】

図2は、本発明の実施形態による図1の補助ビジョンシステム20の線図であり、カメラユニット30とディスプレイユニット40の内部構造をより詳細に示すものである。より具体的には、シーン50からの熱放射がカメラユニット30に入力され、レンズシステム32とチョッパ34を介して検出器36に渡される。レンズシステム32は、入力される放射線を検出器36の画面に導く。

【0020】

本実施形態において、チョッパ34は、公知の種類の回転ディスクである。チョッパ34が回転されると、チョッパ34は入力される赤外線を変調し、検出器36に渡す。

【0021】

本実施形態においてはまた、検出器36は、検出素子の2次元マトリクスを有し、各検出素子が最終的に得られる画像の各画素を生成する、市販のフォーカルプレーンアレイまたはスタッキングアレイ検出器である。特に、検出器36は、非冷却焦電型素子(BST)であるが、他の多様な種類の検出器を補助ビジョンシステム20で用いてもよい。他の種類としては、酸化バナジウム、薄膜強誘電体、またはアルファ・シリコンポロメータが含まれる。

【0022】

回路38は、検出器36を制御し、検出器36が検出した画像を読み出し、また、チョッパ34を検出器36の動作と同期させるために設けられている。さらに、回路38は、コンピュータ60からの情報に基づいて、検出器36から得た情報を、電気カブラ39を介して、ディスプレイユニット40内の回路42に送信する。

【0023】

回路42は、液晶ディスプレイ(LCD)44を制御する。本実施形態において、液晶ディスプレイ44は、ピクセル元素の2次元アレイを有する。本実施形態において、ディスプレイユニット40は、横対縦のアスペクト比が10:3、または3:1の画像を表示する。回路42は、回路38を介して検出器36から得た連続する画像を受け取り、これらをしてLCD44に与える。LCD44は、LCD44上の補助画像が夜間でも見えるようにするバックライティングを備えてもよい。

【0024】

補助画像は、当該画像を反射してディスプレイ17に導く折りたたみミラー48に投影され、運転者に對する仮想画像が生成される。図示の実施形態では、ディスプレイ17が結像ミラーを備える。なお、図2には、折りたたみミラー48とディスプレイ17が平面的な部品として示されているが、それぞれが公知の比較的複雑な曲率を有していてもよい。曲率をもたせることにより、何らかの光学倍率が得られるようにしてもよい。ディスプレイ17は移動可能に支持され、その任意の時に於ける位置はドライブメカニズム46によって決定される。運転者は、ドライブメカニズム46を用いて、ディスプレイ17を当該運転者が快適に見られる位置になるように調整することができる。運転者がディスプレイ17を適当な位置に調整し終えると、ディスプレイ17は、補助ビジョンシステム20の通常動作の間、その位置にとどまる。

【0025】

図示の実施形態では、ディスプレイ17が結像ミラーを有するが、他の実施形態として、補助画像をミラーその他の部品で反射することなく、運転者が見られるように直接表示してもよい。例えば、実施形態によっては、運転者は上記画像をLCD、CRT、または他の種類の直視型ディスプレイ上で直接見てもよい。

【0026】

図3は、補助ビジョンシステム20で用いられ、かつ、赤外線センサと、車道156に沿った等間隔のポイント154をフォーカルプレーンアレイ158に結像させる光学系152を用いるカメラユニット150を示す。フォーカルプレーンアレイ158は、最終的にディスプレイ162に適当なケーブル160を介して画像を供給する非冷却型の赤外線検出器アレイであってもよい。

10

20

30

40

50

【0027】

光学システム152は、広角光学系、すなわち、車両正面に近接場と遠隔場の双方を備える光学系である。このようなシステムでは、対象空間の等間隔のポイントがフォーカルプレーンアレイ158上に非線形的に分布する。光線の非線形的分布は、運転者に距離を誤認させる。より具体的には、車両近傍のポイント154は、フォーカルプレーンアレイ158上により大きな非線形分布を生成する。従って、本発明によれば、補助画像において表示される車両近傍の情報量を削減することで、運転者の奥行き知覚が改善される。表示される情報量は、補助画像で運転者に対して表示される垂直方向の情報に基づいて決定される。従って、補助画像で運転者に対して表示される垂直方向の情報の量を削減することで、表示される車両近傍の情報の量が削減される。これにより、運転者の奥行き知覚が改善される。特定の実施形態においては、カメラユニット30のボイティング角を広げて、運転者に対して表示される車両近傍の情報の量を削減してもよい。

【0028】

さらなる説明のため、図4は、X軸上にプロットされた、様々なポイントにおけるカメラからの距離（メートル）と、Y軸上にプロットされた、地平線とカメラから各ポイントへの直線で形成される角度のタンジェント（例えば、図3の角度164）の関係を表す3本の曲線を示したグラフ180である。各曲線は、カメラが特定の高さにあるときの関係を表す。曲線182はカメラが0.5メートルの高さにあるときの関係を表し、曲線184はカメラが1.0メートルの高さにあるときの関係を表し、曲線186はカメラが2.0メートルの高さにあるときの関係を表す。

【0029】

グラフ180からは、カメラからの距離が増加するにつれて、各曲線がよりリニアになることが分かる。しかし、カメラからの距離がゼロに近い場合（特に、例えば距離が約60メートル未満の場合）、各曲線は非線形である。これは、車両の比較的近傍にある物体をディスプレイ上で見る際に生じ得る、奥行き知覚の歪みを示唆するものである。

【0030】

実際の物体とディスプレイ上で見る物体の間の全体的なシステム倍率の重要性にも注目すべきである。システム倍率は、以下のように算出できる。

【0031】

$$\text{システム倍率} = \theta_D / \theta_o$$

ただし、 θ_o = 物体空間における主要物（feature）の視覚であり、 θ_D = 運転者の視覚位置からディスプレイ上で見られる主要物の視覚である。

【0032】

視覚 θ_D は、以下のように算出できる。

【0033】

$$\theta_D = 2 \tan^{-1} \left((A/2) / B \right)$$

ただし、A = 表示された主要物の長さ寸法であり、
B = 運転者の目からディスプレイまでの距離である。

【0034】

なお、ヘッドアップディスプレイの視覚 θ_D は、プロジェクションミラーの倍率で決定される、装置の視野により決まる。

【0035】

システム倍率関係について考慮すると、システム倍率が1.0未満では、表示された補助画像の奥行きを判断する際に問題が生じる。システム倍率の値を1で常に固定すると、カメラユニット30の視野（FOV: field of view）は、表示される情報に対してほとんど影響しないであろう。しかし、この場合は、カメラユニット30の広い画角に対応する非常に大型のディスプレイ17が必要になる。大型のディスプレイは多くの車両に搭載するには非現実的なので、カメラユニット30の水平視野について広画角が望まれる場合、システム倍率に関して上述した関係は、補助画像に供給する情報の量を決定する際に非常に有用となる。

10

20

30

40

50

【0036】

上記の説明から、運転者の補助画像の奥行き知覚は、表示される車両近傍の情報の量と画像の倍率によって影響されることが分かる。上述したように、垂直方向の情報量を削減することで、表示される車両近傍の情報の量を削減することができる。補助画像には、カメラユニット30の水平視野における情報が実質的に全て表示されることが望ましい。従って、表示される垂直方向の情報量を変更するのに、ディスプレイ17に表示される画像のアスペクト比（横対縦の比）を変更しても良い。補助ビジョンシステム20の倍率は、カメラユニット30の水平視野、ディスプレイ17上の画像の水平寸法、または運転者の目とディスプレイ17間の距離を変化させることで変更できる。

【0037】

従って、ディスプレイ17で表示される補助画像の最適化は、運転者の奥行き知覚の歪みを削減するために、カメラユニット30の水平視野を選択し、補助ビジョンシステム20の倍率を選択し、表示画像のアスペクト比をこれらの選択に基づいて決定することで達成できる。特定の実施形態では、カメラユニット30の水平視野は、約18度（例えば、15〜21度の間、または15〜25度の間）である。このような実施形態においては、システム倍率は約0.4〜1.0である。ディスプレイ17に表示される画像のアスペクト比は、運転者が補助画像の奥行きをより適切に知覚できるように選択される。一実施形態によれば、カメラユニット30の水平視野は18度であり、システム倍率は約0.55であり、表示画像のアスペクト比は約10:3.3である。

【0038】

補助ビジョンシステム20は、水平視野が約18度のカメラユニット30と、約0.4〜1.0に設定されたシステム倍率と、当該システム倍率とカメラユニット30の水平視野に基づいて決定されたアスペクト比とを有することにより、運転者が画像の奥行きをより適切に知覚する改善された補助画像を提示するのに特に適している。例えば、本明細書に記載したような補助ビジョンシステム20を搭載した車両の運転者は、ディスプレイ17に示される車両の正面の物体の大きさをより良く判断することができる。さらに、カメラユニット30の水平視野を約18度にするだけで、運転者にとって車両前方の道路における潜在的な危険性を的確に確認できる、適切な量の水平方向の情報が提示される。これは、約18度のカメラユニット30の水平視野と共に、0.4〜1.0の間で選択されたシステム倍率と、上記カメラユニットの水平視野及び選択されたシステム倍率に基づく表示画像のアスペクト比とを組み合わせた場合に特に有効となる。さらに、カメラユニット30の上記水平視野は、0.4〜1.0の間で選択される倍率と組み合わせることで、補助ビジョンシステム20でより効果的に利用され得る。

【0039】

約18度の水平視野と、0.4〜1.0の間のシステム倍率に基づいて決定される、表示画像のアスペクト比はまた、当該表示画像を見るのに要求される注視点（eye fixations）の数を好適に最小化する。ディスプレイからの情報を理解するのに必要な注視点の数は、角度範囲に正比例する。従って、注視点の数を最小化することは、航空機、自動車、トラック、RV（recreational vehicle）車、または他の任意の型の移動手段用のディスプレイにおける安全性や効率性の観点から望ましい。上記のように決定されたアスペクト比を有する表示画像は、ビューアーが見る表示情報の量を最小限に抑えることで、注視点の数を最小化する。

【0040】

図5は、本発明の一実施形態による画像表示方法を示すフローチャートである。上記方法はステップ200から始まり、水平視野が約18度のカメラユニット30が選択される。特定の実施形態では、選択されたカメラユニット30の水平視野は、約15〜25度であってもよい。ステップ202で、0.4〜1.0の間のシステム倍率が選択される。ステップ204で、画像のアスペクト比が、選択されたカメラユニットの水平視野と、選択されたシステム倍率に基づいて決定される。上記アスペクト比は、選択されたカメラユニット30の水平視野とシステム倍率に基づいて、観察者が表示画像において適切かつ効果

10

20

30

40

50

的に奥行きを知覚できるように決定される。

【0041】

上記方法は続いてステップ206で、シーン50からのエネルギーを複数の検出素子の各々で受光する。ステップ208で、各検出素子で受光されたエネルギーが、ステップ206で受光したエネルギーを表す情報に変換される。ステップ210で、受光エネルギーを表す情報を用いて、画像が形成される。ステップ212で、車両の運転者が見られるように、画像がLCD44によって折りたたみミラー48に投影され、結像ミラー17上に反射されることで表示される。上記画像を通して、運転者は肉眼ではまだ見ることができない前方の生体や物体を検出できる。

【0042】

本発明について詳細に説明したが、当業者であれば様々な変更や改良が可能である。本発明は、添付の特許請求の範囲に含まれるそのような変更や改良も含むものである。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】 本発明による補助ビジョンシステムの一実施形態を有する車両の図である。

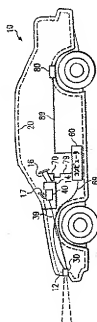
【図2】 図1の補助ビジョンシステムの図であって、当該補助ビジョンシステムのカメラユニットとディスプレイユニットの内部構造をより詳細に示す図である。

【図3】 本発明の一実施形態によるディスプレイユニットに接続されたカメラユニットの図である。

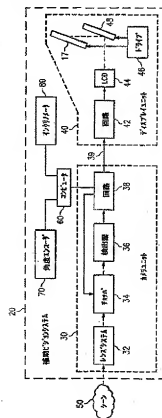
【図4】 本発明の一実施形態によるカメラ近傍の表示情報の奥行き知覚への影響を示すグラフである。

【図5】 本発明の一実施形態による画像表示方法を説明するフローチャートである。

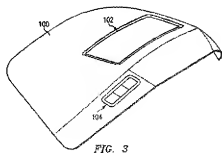
【図1】



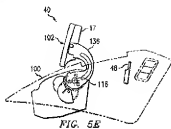
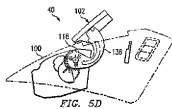
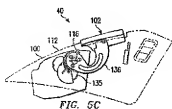
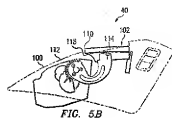
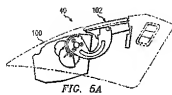
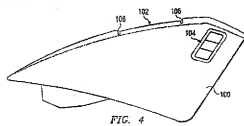
【図2】



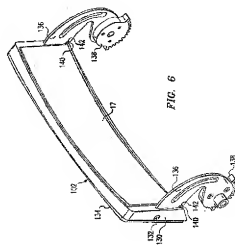
【図 3】



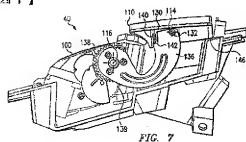
【図 4】



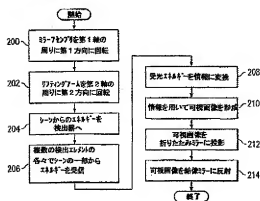
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【手続補正書】

【提出日】平成15年12月16日(2003.12.16)

【手続補正1】

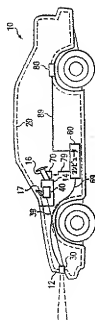
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

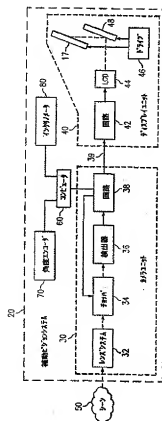
【補正方法】変更

【補正の内容】

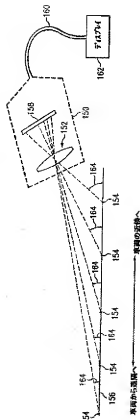
【図 1】



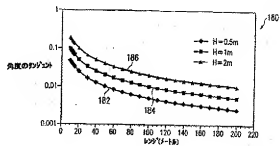
【図 2】



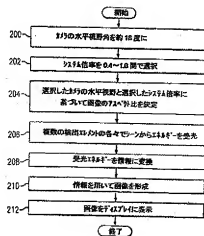
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【手続補正書】

【提出日】平成16年6月2日(2004.6.2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ディスプレイに画像を表示する方法であって、
カメラユニットの水平視野(FOV: field of view)を15~25度の範囲で選択し、

0.4~1.0の範囲でシステム倍率を選択し、

前記画像のアスペクト比を、前記選択された水平視野とシステム倍率に基づいて決定し

シーンから前記画像を形成するためのエネルギーを受信し、

前記画像を自動車のヘッドアップディスプレイに表示する

ことを含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

請求項1記載の方法であって、前記カメラユニットの水平視野は約18度であることを特徴とする方法。

【請求項3】

請求項1記載の方法であって、前記システム倍率は約0.5~0.6であることを特徴とする方法。

【請求項4】

請求項1記載の方法であって、

前記カメラユニットの水平視野(FOV)として18度を選択し、

前記システム倍率として約0.55を選択し、

前記カメラユニットの水平視野とシステム倍率に基づいて決定される前記画像のアスペクト比を約10:3.3に設定することを特徴とする方法。

【請求項5】

請求項1記載の方法であって、前記表示は、前記画像を結像ミラーに反射することを含むことを特徴とする方法。

【請求項6】

請求項1記載の方法であって、前記表示は、前記画像を液晶ディスプレイ(LCD)に表示することを含むことを特徴とする方法。

【請求項7】

ディスプレイに画像を表示する方法であって、

カメラユニットの水平視野(FOV: field of view)を約18度を選択し、

0.4~1.0の範囲でシステム倍率を選択し、

前記画像のアスペクト比を、前記選択された水平視野とシステム倍率に基づいて決定し

複数の検出素子の各々で、シーンから画像形成のためのエネルギーを受光し、

各検出素子で受光されたエネルギーを、当該受光エネルギーを表す情報に変換し、

前記受光エネルギーを表す情報を用いて前記画像を形成し、

前記画像を自動車のヘッドアップディスプレイに表示する

を含むことを特徴とする方法。

【請求項8】

請求項7記載の方法であって、前記表示は、前記画像を折りたたみミラーに投影し、前

記可視画像を前記折りたたみミラーを用いて結像ミラーに反射することを特徴とする方法。

【請求項 9】

画像を表示するシステムであって、
水平視野 (FOV: field of view) が 15～25 度の範囲で設定されたカメラユニットと、

0.4～1.0 になるように選択されたシステム倍率と、

前記カメラユニットに接続された自動車のヘッドアップディスプレイとを有し、前記ディスプレイは前記画像を表示し、前記画像は、前記設定された水平視野と前記選択されたシステム倍率に基づいて決定されるアスペクト比を有することを特徴とするシステム。

【請求項 10】

請求項 9 記載のシステムであって、前記カメラユニットは、水平視野が約 18 度であることを特徴とするシステム。

【請求項 11】

請求項 9 記載のシステムであって、前記システム倍率は、約 0.5～0.6 であることを特徴とするシステム。

【請求項 12】

請求項 9 記載のシステムであって、

前記カメラユニットは、水平視野が 18 度になるように設定され、

前記システム倍率は、約 0.55 になるように選択されており、

前記設定された水平視野と前記選択されたシステム倍率に基づいて決定される前記画像のアスペクト比は、約 10:3.3 であることを特徴とするシステム。

【請求項 13】

請求項 9 記載のシステムであって、前記ディスプレイは、前記結像ミラーを有し、前記画像を前記結像ミラーに表示する折りたたみミラーをさらに有することを特徴とするシステム。

【請求項 14】

請求項 9 記載のシステムであって、前記ディスプレイは、液晶ディスプレイ (LCD) を含むことを特徴とするシステム。

【請求項 15】

画像を表示するシステムであって、

水平視野 (FOV: field of view) が約 18 度になるように設定されたカメラユニットと、

0.4～1.0 になるように選択されたシステム倍率と、

前記カメラユニットに接続され、前記設定された水平視野と前記選択されたシステム倍率に基づいて決定されるアスペクト比を有する前記画像を表示する、自動車のヘッドアップディスプレイと、

シーンからのエネルギーを検出器に導くレンズシステムと、

前記ディスプレイを含み、前記検出器と接続され、前記検出器から受信した情報を用いて前記画像を形成するディスプレイユニットとを有し、

前記検出器は検出エレメントのアレイを含み、各検出エレメントは、前記シーンの一部からエネルギーを受光し、前記受光エネルギーを当該受光エネルギーを表す情報に変換し、前記検出エレメントの少なくとも一部に関連付けられた前記情報を前記ディスプレイユニットに送信することを特徴とするシステム。

【請求項 16】

請求項 15 記載のシステムであって、前記ディスプレイユニットは、前記画像を折りたたみミラーに投影する液晶ディスプレイ (LCD) を含み、前記折りたたみミラーは、前記可視画像を結像ミラーに反射することを特徴とするシステム。

【請求項 17】

請求項 15 記載のシステムであって、前記検出器は、酸化バナジウムボロメータを含む

ことを特徴とするシステム。

【請求項 18】

請求項 15 記載のシステムであって、前記検出器は、薄膜強誘電体ボロメータを含むことを特徴とするシステム。

【請求項 19】

請求項 15 記載のシステムであって、前記検出器は、アルファ・シリコンボロメータを含むことを特徴とするシステム。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 03/17122

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04N/18 G02B27/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04N G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 742 460 A (HUGHES AIRCRAFT CO) 13 November 1996 (1996-11-13) cited in the application	1-4, 6, 7, 9-12, 14, 15 5, 8, 13, 16-19
Y	page 3, line 11 - line 19 page 3, line 36 - page 4, line 20 page 4, line 29 - page 5, line 10	
Y	EP 0 596 729 A (HUGHES AIRCRAFT CO) 11 May 1994 (1994-05-11) figure 1 page 3, line 13 - line 30	5, 8, 13, 16
Y	EP 0 859 413 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 19 August 1998 (1998-08-19) column 8, line 44 - column 9, line 21 -/-	17

☒ Further documents are cited in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *B* earlier document but published on or after the international filing date
- *C* document which may throw doubt on priority (claim) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified)
- *D* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other release
- *E* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *F* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *G* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *H* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other search documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *I* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

8 September 2003

15/09/2003

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.O. Box 5018 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 681 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer
BLAIS, D


INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 03/17122

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to: claim No.
Y	US 2002/063778 A1 (KORMOS ALEXANDER L) 30 May 2002 (2002-05-30) paragraph '0025! paragraph '0027! - paragraph '0028! paragraph '0031! - paragraph '0034!	18
Y	WO 01 63232 A (UNIV VIRGINIA ; REED MICHAEL L (US); BLALOCK TRAVIS M (US)) 30 August 2001 (2001-08-30) page 1, line 17 - line 18 page 12, line 27 - line 31	19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

 International Application No.
PCT/US 03/17122

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0742460	A	13-11-1996	US 5781243 A	14-07-1998
			DE 69621984 D1	01-08-2002
			DE 69621984 T2	06-02-2003
			EP 0742460 A2	13-11-1996
			ES 2175032 T3	16-11-2002
			IL 118093 A	20-06-1999
			JP 3105448 B2	30-10-2000
			JP 9149409 A	06-06-1997
			KR 225370 B1	01-11-1999
EP 0596729	A	11-05-1994	CA 2102166 A1	06-05-1994
			EP 0596729 A2	11-05-1994
			IL 107441 A	30-09-1997
			JP 2683495 B2	26-11-1997
			JP 6242393 A	02-09-1994
			KR 120830 B1	23-10-1997
			US 5731903 A	24-03-1998
EP 0859413	A	19-08-1998	JP 3040356 B2	15-05-2000
			JP 10209418 A	07-08-1998
			AU 731588 B2	05-04-2001
			AU 5109198 A	30-07-1998
			EP 0859413 A2	19-08-1998
			KR 263501 B1	01-08-2000
US 2002063778	A1	30-05-2002	US 6031231 A	29-02-2000
			AU 1316102 A	22-04-2002
			CA 2424290 A1	18-04-2002
			EP 1325379 A2	09-07-2003
WO 0163232	A	30-08-2001	WO 0231439 A2	18-04-2002
			AU 6291501 A	03-09-2001
			WO 0163232 A1	30-08-2001

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA, GN,GQ,GM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,M W,MX,MZ,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

Fターム(参考) 5C054 HA30